

⑬ 日本国特許庁

公開特許公報

(2,000円)

特許願 12

昭和 48.12.10 日

特許庁長官 殿

発明の名称 反射型液晶表示装置

発明者

〒100 東京都千代田区丸の内1丁目5番1号

株式会社日立製作所 日立研究所内

〒100

特許

(大正 5 年)

特許出願人

〒100 東京都千代田区丸の内1丁目5番1号

株式会社日立製作所

〒100 東京都千代田区丸の内1丁目5番1号

代理人

〒100 東京都千代田区丸の内1丁目5番1号

株式会社日立製作所内

〒100 東京都千代田区丸の内1丁目5番1号

(特許) 代理人 高橋 明

明 細 書

発明の名称 反射型液晶表示装置

発明者の略称

アルミ反射電極を有する液晶表示装置において、液晶層と接しているアルミ反射電極表面全体が、液晶層とアルミで覆われていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

発明の用途を説明

本発明は、動作寿命の向上せる、アルミ反射電極を有する反射型液晶表示装置に関する。

液晶表示装置においては、電極と電極とが直接接していること、液晶層と電極化学的反応が起り、そのための電極の劣化、電極の腐食などの原因によって装置の寿命が短くなることが多い。特に液晶電圧を印加した場合には上記劣化傾向が著しいため、電極の劣化による表示装置の劣化が著しく、寿命が短くなる。

したがって液晶表示装置の動作は交流印加によるのが一般的である。しかし交流印加においても、比較的高い電圧、あるいは電圧より高い電流での動作

①特開昭 50-90351

②公開日 昭50.(1975) 7.19

③特願昭 48-136824

④出願日 昭48.(1973) 12.10

審査請求 有 (全4頁)

序内整理番号

7348 23
7129 54
7013 54

⑤日本分類

104 G0
101 E7
101 E5

⑥Int. Cl?

G02F 1/13
G09F 9/00

では上記の劣化を抑制させる劣化現象があらわれ、ことはよく知られているところである。

また液晶表示装置の劣化現象は、電極と液晶との接触によるものであることが知られており、電極と液晶との接触が減少することによって、劣化現象が抑制される。すなわち、比較的低電圧で動作させることのできる液晶表示装置は、劣化の少らつきが存在し、従って寿命が長くなる。また、電極と液晶との接触が減少することによって、劣化現象が抑制される。

上記した液晶表示装置の電極化学的劣化現象は、電極材料として、アルミ反射電極を用いた場合に発生し、電極と液晶との接触が減少することによって、劣化現象が抑制される。

しかしアルミ反射電極は、動作寿命が短くなる。また、電極と液晶との接触が減少することによって、劣化現象が抑制される。したがって、電極と液晶との接触が減少することによって、劣化現象が抑制される。また、電極と液晶との接触が減少することによって、劣化現象が抑制される。

本発明の目的は、上記した従来技術の欠点、すなわちアルミ電極を用いた反射型液晶表示装置の動作寿命が短かい点を改良し、長期の使用に耐えうる、アルミ反射電極を用いた反射型液晶表示装置を提供することにある。

液晶表示素子において、前記した種々の劣化現象が生じるのは、要するに、電極と液晶層との間で電子のやりとりが行なわれることに起因すると考えられる。

発明者らの液晶表示素子の劣化現象に関する研究の結果、アルミ電極を用いた場合、劣化現象が顕著になるのは、次の2点によるものと結論を得た。

すなわち、アルミ電極を用いた場合、 $8nO_2$ 水素膜を用いた場合よりも液晶層との電子のやりとりが著しいことである。もう一点は、アルミ電極に用いるアルミの酸化数が、 $8nO_2$ 膜の $8n$ が酸化数4であるのに対して0であり、容易に電気化学的に酸化腐食をうけ易いことである。

そこで本発明者は、液晶物質と接触するアルミ電

極の表面全体に、化学的に安定で液晶物質に不活性の酸化アルミニウム (Al_2O_3) 膜を形成すれば、本発明の目的を達成することであると考えた。

これは1対の電極の少なくとも一方をプロテクティング電極とすれば、動作寿命を短くする原因となる電極と液晶層との電子のやりとりが、素子全体として著しく減少し、しかも液晶素子の動作特性が、プロテクティングを施さない従来素子と比較して遜色ないという結果の、本発明者らの発見に基づいている。アルミ反射電極表面に酸化アルミニウム被膜を形成してプロテクティング電極とする方法として、層被酸化法によるのが、比較的簡単な実施方法で、安定に行なうことが出来る。

具体例としては、両基板アンモニア水溶液の水取留中で、鉛箔を陰極とし、アルミ反射電極を陽極として、両電極間に数十ボルトをいし数百分の1の直流電圧を数分間いし、数十分印加する方法などが公知である。

従来素子と本発明によるものととの比較を、反射型

サンドイッチ素子を構成して行なつた。これは透明電極を敷いた上(ガラス)、アルミ蒸着膜をもうけ、反射膜とした下板(ガラス)、スペーサー、液晶注入管とから構成される。

比較例

上記透明電極として $1n, O_2$ (抵抗値約 $200\Omega/cm^2$) を全面に付着させたフロートガラスを用い、反射電極として真空中 ($5 \times 10^{-5} mmHg$) で蒸着したアルミ蒸着膜 (4000 Å 厚) を有するフロートガラスを用いた。

両電極間に厚さ $0.05 mm$ のマイラースペーサーを入れ、さらに素子の気密性を保つため、スペーサーの外周辺のガラス基板に、エポキシ樹脂を用いスクリーン印刷法により塗付加熱硬化させ、素子周辺部を密封した。

液晶の注入方法は、当業者によく知られた静電注入法を行なつた。

即ち図1に示すようにニッケル製注入管5内からあらかじめ必要量の液晶6を入れておき、ペルジャー1内に素子4を入れ、ペルジャー1の内面を真

空無気圧2以下、 $10^{-2} mmHg$ まで排気し、外部加熱部4素子4を $80^\circ C$ に加熱し、約30分間の状態を保持する。

次いでリークバルブ3を通して乾燥した N_2 ガスをペルジャー1内に導入して大気圧とし、液晶6を素子4の内面を圧力差により注入する。次いで注入管5を抜却し、切り口を適當な絶縁剤で密封することにより、素子製作が完了する。同様な方法で3個の素子を作製した。液晶材料としては、メトキシベンジリチアードープテルアニリンと、エトキシベンジリチアードープテルアニリンの重量比1:1の混合体ポテラエテルアニモニウムブロマイドを0.2重量部添加した系を用いた。

実施例1

前記比較例で用いるアルミ蒸着膜を下記の条件で層被酸化し、アルミ膜表面に酸化アルミ被膜を形成した。層被酸化用の電解液として硫酸アンモニウム3重量部水取留を用い、 $2H$ は7ないし9の範囲内になることを確認したのち、層被酸化

局西に供した。電解槽の温度を $20 \pm 2^\circ\text{C}$ に保ち、アルミ反射層を陽極とし、陰極を銅板として、陽極間電60Vを印加し、15分間通電した後、該アルミ反射電極を塩イオン水でよく洗滌した。アルミ表面の酸化被膜の厚さは、質量法による測定で約 700 \AA であることが分つた。次いで上記陽極酸化処理を伴ったアルミ反射電極を用いて、比較例1と同様な方法で電晶素子を3個作製した。

実施例2

実施例1に記載した方法において、陽極酸化電圧を80Vとした以外は同様にして反射型電晶素子を3個作製した。酸化被膜の厚率は約 1000 \AA であつた。

実施例3

実施例1に記載した方法において陽極酸化電圧を120Vとした以外は同様にして反射型電晶素子を3個作成した。酸化被膜の厚率は約 1600 \AA であつた。

比較例及び実施例1～3で作成した電晶素子の

動作寿命を、

(1) 直流通作(30V直流通加、アルミ電極を陽極とする)；

(2) 交流印加(50Hz、60V a-p、 20°C)及び

(3) 交流印加(50Hz、交流30V o-p、 45°C 、95%RH)の条件下で、電極の発生、反射電極の腐食に注目して寿命評価を行なつた。それぞれの結果を表1～3に示す。

表1 条件(1)による動作寿命試験の結果

比較例	電極の発生		反射電極の腐蝕	
	50分間印加後発生	50分間の印加で発生	50分間の印加で発生	50分間の印加で発生
実施例1	200時間印加後も発生認められず	200時間印加後も発生は認められず	200時間印加後も発生は認められず	200時間印加後も発生は認められず
実施例2	同上	同上	同上	同上
実施例3	同上	同上	同上	同上

表2 条件(2)による動作寿命試験の結果

比較例	電極の発生		反射電極の腐蝕	
	150時間印加後発生	200時間印加後発生	200時間印加後発生	200時間印加後発生
実施例1	300時間印加後も発生認められず	300時間印加後も発生は認められず	300時間印加後も発生は認められず	300時間印加後も発生は認められず
実施例2	同上	同上	同上	同上
実施例3	同上	同上	同上	同上

表3 条件(3)による動作寿命試験の結果

比較例	電極の発生		反射電極の腐蝕	
	200時間印加後発生	300時間印加後発生	300時間印加後発生	300時間印加後発生
実施例1	500時間印加後も発生認められず	500時間印加後も発生は認められず	500時間印加後も発生は認められず	500時間印加後も発生は認められず
実施例2	同上	同上	同上	同上
実施例3	同上	同上	同上	同上

表1～3に示した試験結果からも明らかなように、アルミ電極表面全体に酸化被膜をもうけることにより、条件(1)～(3)いずれの試験条件においても、酸化被膜をもうけられない場合に比較して動作寿命が向上していることが認められる。一般にアルミ表面は、陽極酸化等の処理を施さなくとも、その表面層のごく薄い部分は、大気中の酸素により酸化されて、酸化アルミとなつていことが知られている。すなわち本発明によるごとく、酸

百A以上の層がわたつて酸化皮膜をもうけることにより、大気中で自然に形成された薄い酸化被膜しか有さない場合に比較して大幅に動作寿命を向上しうることが前記図1〜3により明白である。

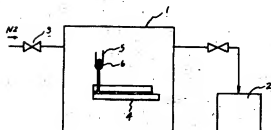
発動は酸化アルミニウム膜がもうけられたアルミ反射電極を用いて製作した本発明の電晶管示範装置では、直降成分が駆動電圧に存在しても、電晶管子の寿命に及ぼす影響が極めて小さくなる。すなわち、発動電圧の導成電圧に對する物理上の厳密な規格制限を大幅にゆるめることとなるので、加振物品のコスト低減、発動電圧の簡略化等ながじ、装置全体のコストを低減することが可能となる。

如左の簡単な説明

発動は公知の静電注入法による電晶の注入法の説明図である。

符 号 の 説 明

- 1 ベルジャヤ
- 2 真空静電装置
- 3 リードバルブ



- 4 電晶素子
- 5 注入管
- 6 電晶

特開 昭50-90351(4)

代理人 弁理士 高橋 明

添附書類の目録

- (1) 明 書 1 冊
- (2) 図 面 1 冊
- (3) 特 許 状 1 冊
- (4) 発 明 書 1 冊
- (5) 出 願 金 納 入 書 1 通

前記以外の発明者、特許出願人または代理人

発 明 者

氏 名 茨城県日立市幸町3丁目1番1号
株式会社 日立製作所 日立研究所内
氏 名 馬 山 盛 男
住 所 同 上
氏 名 藤 田 雅 彦
住 所 同 上
氏 名 阿 部 英 俊
住 所 同 上
氏 名 馬 山 和 久
住 所 千葉県茨城市幸町3300番地
株式会社 日立製作所 茨城工場内
氏 名 奥 谷 川 英 二